

BEST AVAILABLE COPY

RECEIVED  
CENTRAL FAX CENTER

JAN 05 2005

PAT-NO: JP363124948A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63124948 A

TITLE: INSPECTION DEVICE FOR PRINTED WTRING  
BOARD

PUBN-DATE: May 28, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIRANO, KINICHI

TOYOSAWA, MITSUHIRO

KOBAYASHI, SATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KYOEI SANGYO KK

N/A

APPL-NO: JP61272574

APPL-DATE: November 14, 1986

INT-CL (IPC): G01N021/88, H05K003/00

US-CL-CURRENT: 374/5

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To shorten the detection time and improve the detection efficiency by enlarging and displaying an image of a defective part of printed wiring in an image of the distribution state of heat generated at the defect part of the printed wiring.

**CONSTITUTION:** When a short-circuit land is indicated as a result of the use of a conventional inspection device, this printed wiring board 7 is placed within the visual field range of an infrared camera 1, insertion pins 9 and 9' are inserted into through holes in a short-circuit land respectively, and a necessary current is fed from a DC power source 8, so that slight heat is generated at the short-circuit place. This heat radiation is sensed by the detecting element in the camera 1 and displayed on a monitor 5. While an appearing thermogram is adjusted through a video camera 3, the position of a cross point 25 on the monitor 5 is moved and the printed wiring board 7 is moved along the thermogram. Consequently, an enlargement image of each movement is projected on a black-and-white monitor 6, so the short-circuit place can be detected.

**COPYRIGHT:** (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-124948

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月28日

G 01 N 21/88  
H 05 K 3/00F-7517-2G  
Q-6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 プリント配線板検査装置

⑮ 特 願 昭61-272574

⑯ 出 願 昭61(1986)11月14日

⑰ 発 明 者	平 野 謹 一	東京都渋谷区松濤2丁目20番4号	協栄産業株式会社内
⑱ 発 明 者	豊 沢 光 博	東京都渋谷区松濤2丁目20番4号	協栄産業株式会社内
⑲ 発 明 者	小 林 聡	東京都渋谷区松濤2丁目20番4号	協栄産業株式会社内
⑳ 出 願 人	協栄産業株式会社	東京都渋谷区松濤2丁目20番4号	
㉑ 代 理 人	弁理士 熊谷 雄太郎		

## 明 細 書

1. 発明の名称 プリント配線板検査装置

2. 特許請求の範囲

(1)、プリント配線板上のプリント配線に所定の電圧を印加する電源と、前記電圧の印加によつてプリント配線の欠陥箇所から発生する熱の分布状態を撮像する赤外線カメラと、赤外線カメラによつて撮像された熱の分布画像に基づいてプリント配線の欠陥箇所を所定の位置に位置決めするようにプリント配線板を移動させる移動機構と、該移動手段によつて所定位置に位置決めされた欠陥箇所を拡大して表示する表示装置とを備えたことを特徴とするプリント配線板検査装置。

(2)、前記赤外線カメラは、プリント配線板の欠陥箇所が短絡箇所であるときに該短絡箇所の発熱による熱の分布状態を撮像し、プリント配線板の欠陥箇所が断線箇所であるときに該断線箇所によつて発生する電場の変化で作動する発光ダイオードの発光熱の分布状態を撮像することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載のプリント配線板検査装置。

## 要 旨

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はプリント配線板内の回路網の欠陥箇所を検出するプリント配線板検査装置に関する。

従来の技術

従来よりプリント配線板の点検検査はその信頼性を高めるためにも極めて重視されている。このようなプリント配線板の点検検査を行なうプリント配線板検査装置として、プリント配線上の各ランドにプローブを接触させ、特定のプローブ間に順次通電することによつてプリント配線上の導電単位ごとの接続状態すなわち短絡、断線の検査を自動的に行なう装置が知られている。

図4例は、短絡箇所aおよび断線箇所bの存在するプリント配線板7を示している。このようなプリント配線板7を従来のプリント配線板検査装置によつて検査する場合、ランドL1乃至L5のうちで、短絡箇所aのあるランドL1、L2または断線箇所bのあるランドL4、L5は装置によつて指示

特開昭63-124948 (2)

できるが、実際の短絡箇所 $\alpha$ 、断線箇所 $\beta$ の位置を指示することはできなかつた。このために、従来では検査員が市販のテストを用いてプリント配線を順次にたどりつづループを用いて目視により短絡箇所 $\alpha$ 又は断線箇所 $\beta$ の位置を捜し当てる作業を繰返し行なう必要があつた。従つて複雑なプリント配線を有する大型のプリント配線板において短絡、断線の正確な位置等を見出すのには、熟練した検査員でも相當の時間を要し、検査効率が良くなり、検査員の負担を増加させるという問題があつた。

本発明はプリント配線板の欠陥箇所の位置を迅速にかつ正確に検出し検査員への負担を軽減することの可能なプリント配線板検査装置を提供することを目的としている。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は、プリント配線板上のプリント配線に所定の電圧を印加する電源と、前記電圧の印加によつてプリント配線の欠陥箇所から発生する熱の分布状態を検査する赤外線カメラと、赤外線カメラ

と、ビデオカメラ用のモニタと、プリント配線板 $\Gamma$ の短絡端子に通電するに必要な直流電源 $\delta$ と、断線箇所検出時に所定のプリント配線に電圧を印加するに必要な交流電源 $\epsilon$ とを備えている。

ビデオカメラはたとえばCCD（電荷結合素子）を用いたカメラである。温度パターンを表示するモニタはカラーモニタでも白黒モニタでも良い。またビデオカメラ用のモニタは白黒モニタである。

さらに本発明のプリント配線板検査装置において、プリント配線板 $\Gamma$ は支持台 $10$ によつて支持され、この支持台 $10$ と後述する断線箇所検出装置 $11$ とが設け台 $13$ に取付けられている。

支持台 $10$ は大小いづれの形の配線板をも支持することが可能であり、また設け台 $13$ には平面上を自由に移動することの可能な自在車 $12$ が取付けられている。

プリント配線板 $\Gamma$ の欠陥箇所の存在する端子すなわちランド、あるいは断線箇所の存在する端子すなわちランドに上述の直流電源 $\delta$ あるいは交流

電源 $\epsilon$ を接続するのにはバネ性金属からなる差し込みピン $\eta$ が用いられる。さらに、プリント配線板 $\Gamma$ の裏面から赤外線カメラ $1$ およびビデオカメラ $2$ に向かつてプリント配線板 $\Gamma$ を照明し、欠陥箇所の検出を容易にするリングファイバが設けられている。

#### 実施例

以下に本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第1図は本発明によるプリント配線板検査装置の一実施例を示す概略構成図である。

第1図において、本発明のプリント配線板検査装置は、検査対象物すなわちプリント配線板 $\Gamma$ の各部分からの赤外線を検知し対象物の温度分布を可視像として検出する赤外線カメラ $1$ と、その視野範囲中心部すなわち後述のクロスポイント $25$ の小面積部分を所倍率例えば $20$ 乃至 $30$ 倍に拡大するために必要な望遠レンズ $2$ を備えたビデオカメラ $2$ と、赤外線カメラ $1$ からの信号を赤外線画像表示で調整するTVS（THERMAL VIDEO SYSTEM）プロセス $3$ と、温度パターンを表示するためのモ

ニタ $4$ と、ビデオカメラ用のモニタ $5$ と、プリント配線板 $\Gamma$ の短絡端子に通電するに必要な直流電源 $\delta$ と、断線箇所検出時に所定のプリント配線に電圧を印加するに必要な交流電源 $\epsilon$ とを備えている。

短絡箇所を検出する場合には差し込みピン $\eta$ 、 $\epsilon$ を所定のランドに差し込み直流電源 $\delta$ を接続すると、短絡箇所が発熱し、これを赤外線カメラ $1$ によつて検知することによつてなされる。一方、断線箇所を検出する場合には、所定のランド間交流電源 $\epsilon$ を接続すると断線箇所の周辺に電場が生じ、この箇所第2図に示すような検査器 $21$ を接近させると検査器 $21$ の検知部 $22$ 、 $23$ の起電力の变化によつて断線であることが検知されるようになっている。

第2図は断線箇所検出装置 $11$ を示すもので、第2図(a)は平面図、第2図(b)は正面図、第2図(c)は正面図である。

第2図において、断線箇所検出装置 $11$ には、プ

## 特開昭63-124048(3)

プリント配線板7の表面および裏面のプリント配線の断線をそれぞれ検知する検知部13、13'と、検電を表示する検電部12の発光ダイオード14、14'とが各組対称的にかつ並列的に設けられている。さらに断線箇所検出装置11には、検知部13、13'の感度変化に従って発光ダイオード14、14'を点滅させるに必要な検電部12の部品、例えば電圧レベル検出回路22、感度調整抵抗23などの搭載された台17が設けられている(第3図には台17だけが示されている)。

なお、第2図において、検知部13、13'によつて検知された電圧レベルの変化を検出する電圧レベル検出回路22には、電圧レベル検出用としてCMOSIC用いられ、また発光ダイオード14、14'駆動用としてTTLICが用いられる。

発光ダイオード14、14'は、検知部13、13'が断線箇所へ接近し電圧レベル検出回路22によつて短電圧の変化が検出されると発光するようになり、検知部13、13'が断線箇所から遠ざかると発光しないようになっている。

先づ短絡箇所を検出する場合について説明する。

プリント配線板7を従来のプリント配線板検査装置によつて短絡しているか否かを検査し、短絡しているときにはそのランドを指示しておく。従来のプリント配線板検査装置による検査の結果、プリント配線板7に例えば第4図に示すような短絡ランドL1、L2が指示されたとする。このプリント配線板7を作軸中の赤外線カメラ1の視野範囲内におき、短絡ランドL1、L2のスルーホール内に差し込みピン7、7'をそれぞれ挿入し、直流電圧から所定電圧を適電すると、極めて短時間に例えば100秒内に短絡箇所aまたは短絡箇所bを含むプリント配線の部分a'、a''が僅かに発熱する。この熱放射を赤外線カメラ1内の検知素子(素子材料InSb)によつて感知しモニタ5上に表示する。この際、モニタ5がカラーモニタであるならば、この熱放射による温度変化を配線板7の温度とは異なつた色、例えば青色や赤色で表示し、またモニタ5が白黒モニタであるならば、熱放射による温度変化を光輝の高い白色で表示する

また、断線箇所検出用の差し込みピン7、7'は、プリント配線板7上を検知部13、13'が振動しやすくなるように例えば差し込みピン7、7'がプリント配線板7のランドに挿入されていてもプリント配線板7の表面との段差をできるだけ小さくする必要から第5図(a)に示すように導体20を極めて薄い樹脂系リボン21で挟むか、又は第5図(b)に示すように樹脂系リボン21の片面に印刷ノックによる導体20を形成し内蔵させその先端にピン22を確立したものを使用している。

さらにプリント配線板7の断線しているプリント配線には例えば1kΩ〜200V程度の電圧が印加され、これによりプリント配線板7上を振動する検知部13、13'との間に電氣的事故が起るのを防止するために、検知部13、13'には第5図(c)に示すように導体に弾性のある樹脂系またはゴム系の絶縁被膜を形成させた部材24、24'をそれぞれ取付けている。

このような構成のプリント配線板検査装置の作を次に説明する。

ことができる。また第4図に示すような短絡箇所aがプリント配線の部分a'、a''よりも極めて細い場合には点または微小円のサーモグラムが現われ、これと反対に短絡箇所aがプリント配線a'、a''よりも太い場合には通電回路の模様が表示され第4図に示すようなサーモグラムa'、a''が現われる。

このサーモグラムをビデオカメラ3で調整しつつモニタ5上のクロスポイント25の位置に移動させさらにこのクロスポイント25の中心に合せつつサーモグラムに沿つてプリント配線板7を移動させれば、その移動毎の回路拡大像たとえば20乃至20倍像が白黒モニタ6上に写し出され極めて容易に短絡箇所aを検出することができる。

なお、プリント配線板7の短絡箇所aをビデオカメラ3で撮像しつつプリント配線板7を移動させるには、自在車12を操作して載せ台13を移動すれば良い。また、かなり複雑で精密なプリント配線の短絡箇所を検出するには、精密のない照明を用いる必要がある。プリント配線板7の裏面からの照明は照明器具に熱放出があると赤外線カメラ

## 特開昭63-124948 (4)

ノがこれを感知してサーモグラムとしてモニタ５に現われ検出作業に支障をきたすため、熱放出のある照明器具類は赤外線カメラノの視野範囲外において光ファイバで所要位置に所発光量を誘導して利用すれば欠陥検出に何らの支障もなくなる。本実施例ではリングファイバ１４を用いてプリント配線板７の裏面から垂直照明することによつてプリント配線の陰影を一段と明確に写し出し短絡箇所を一層明瞭に見出せることができる。

短絡箇所、例えばロが検出されれば、その位置の近くに例えば矢印のついたラベルを貼付欠陥箇所に表示する。

なお、サーモグラムによる短絡箇所がプリント配線板７の裏側を表示しているときには、そのプリント配線板７の裏側を撮像してみれば良い。また欠陥マーキングにはマイクロディスプレイを用いてインキによつて点滅表示しても良い。

次に断線箇所を検出する場合について説明する。

先づ、プリント配線板７を第３図に示すように支持台１０、１０'に載せる。なお、把手１０'を回せば支

持台１０'は単独で左右に動き、プリント配線板７はその大きさに関係なく支持台１０、１０'に安定して置かれるようになつている。

次に交流電源１に接続されている差込みピン９、１０を第４図に示すように断線箇所ロの存在するランド１４、１４'に挿入し、所要電圧１４５～３００ボルトを印加すると、プリント配線板の周辺には電場が生じる。

次に、載せ台１０上に敷設されている軌道１２に沿つて断線箇所検出装置１１をプリント配線板７に対して平行移動させる。これによつてプリント配線板７において電圧印加されているプリント配線上の断線箇所ロに検知部１５、１５'が位置したときに、この検知部１５、１５'は感応し、そのときに電場の変化すなわち電流の変化が検知され発光ダイオード１６、１６'が発光する。さらに断線箇所検出装置１１を移動させるとすなわち断線箇所ロを通過させると、検知部１５、１５'の感応がなくなるのでいままで発光していた発光ダイオード１６、１６'は消える。また、電圧の印加されているプリント配線板上に再び

断線箇所検出装置１１を戻すと、消えていた発光ダイオード１６、１６'は再び発光する。このように、並設する発光ダイオード１６、１６'に接続されている検知部１５、１５'の位置によつて断線箇所を検出することができる。

すなわち、発光ダイオード１６、１６'から発光時に放出される僅かな熱を赤外線カメラノによつてとらえ、この赤外線カメラノによつてとらえたサーモグラムを前述したクロスポイント２５の位置まで移動させるように載せ台１０を操作することで、モニタ６上には断線箇所の拡大像が写し出される。なお、プリント配線板７の裏面に断線箇所があり発光ダイオード１６'によるサーモグラムが表示されるときには、プリント配線板７を裏返して同一箇所をクロスポイント２５の位置に位置決めすれば、同様に断線箇所の拡大像が写し出される。

なお断線箇所検出装置１１を移動させずに支持台１０、１０'を軌道１２'上で平行移動させても同様の目的を果たすことができる。

このようにして断線箇所が特定されると、この

断線箇所例えば矢印ラベルを貼つて断線箇所を表示するか、またはマイクロディスプレイを利用してマーキングインキを点滅して位置表示することができる。

## 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、プリント配線板のプリント配線の欠陥箇所から発生する熱の分布状態の画像に基づいて、プリント配線の欠陥箇所を所定の位置に位置決めし拡大して表示するようにしているもので、従来のルーペ、メス使用による目視検出と比べて検出に要する時間を著しく短縮させて検出効率を高めることができると同時に、検査員への負担を著しく軽減することができる。

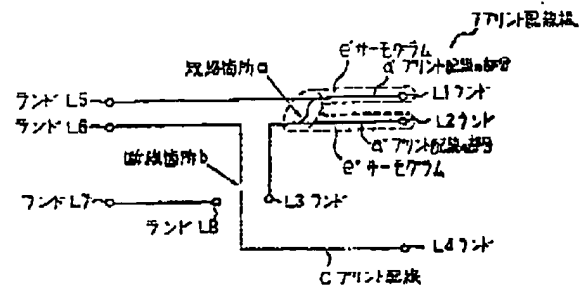
## ４ 図面の簡単な説明

第１図は本発明のプリント配線板検査装置の概略構成図、第２図は断線箇所検出装置に用いられる検電器の電気回路図、第３図は断線箇所検出装置を示すものであり、第３図(α)は平面図、第３図(β)は正面図、第３図(γ)は側面図、第４図はプリン

特開昭63-124948 (5)

ト配線板の欠陥箇所を説明する図、第5図(a)、(b)は差込みピンの構造を示す図、第6図はプリント配線板の欠陥箇所を説明する図である。

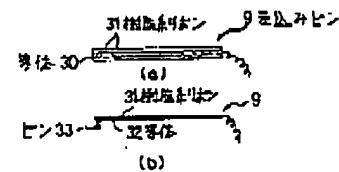
1…赤外線カメラ、2…ビデオカメラ、3…TVSプロセッサ、4…モニター、5…モニター、7…プリント配線板、8…直流電源、9…交流電源、10…差込みピン、11…自在車、12…リングファイバ、13…検知器、14、14'…発光ダイオード、15…検出器



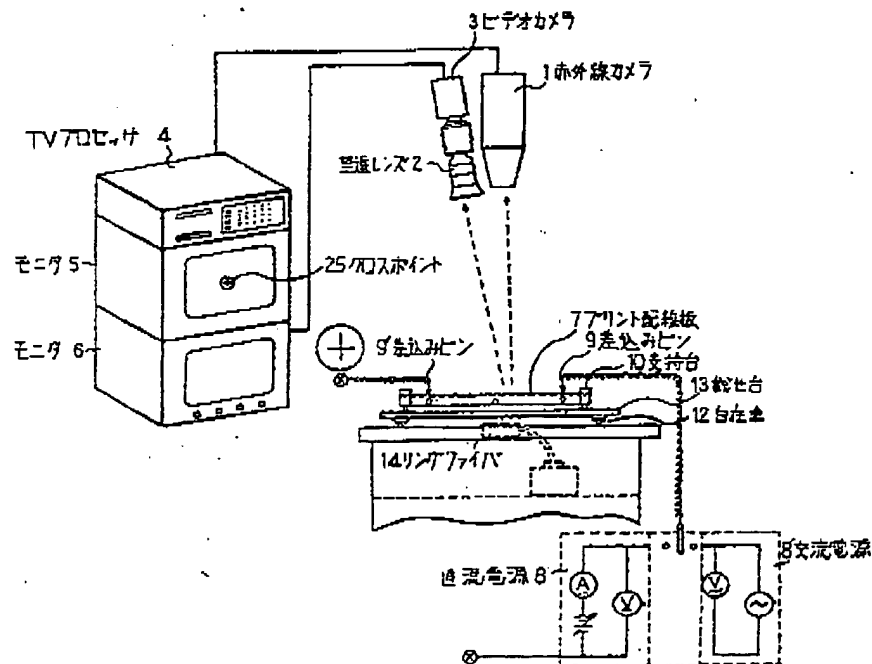
第4図

特許出願人 協栄産業株式会社

代理人 弁理士 熊谷 雄太郎

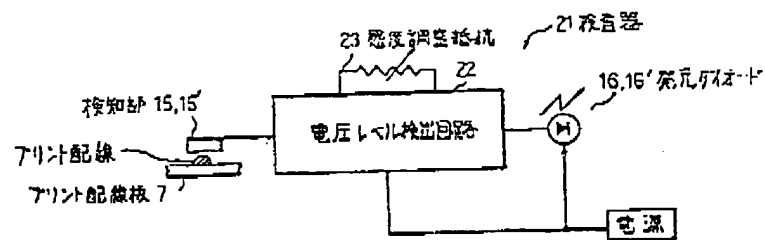


第5図

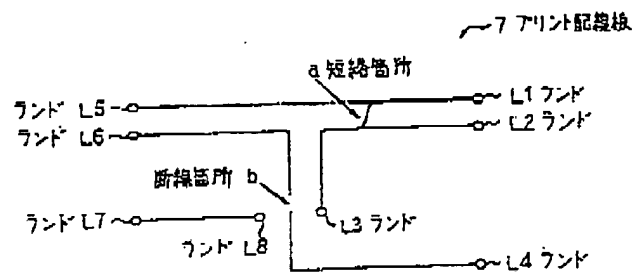


第1図

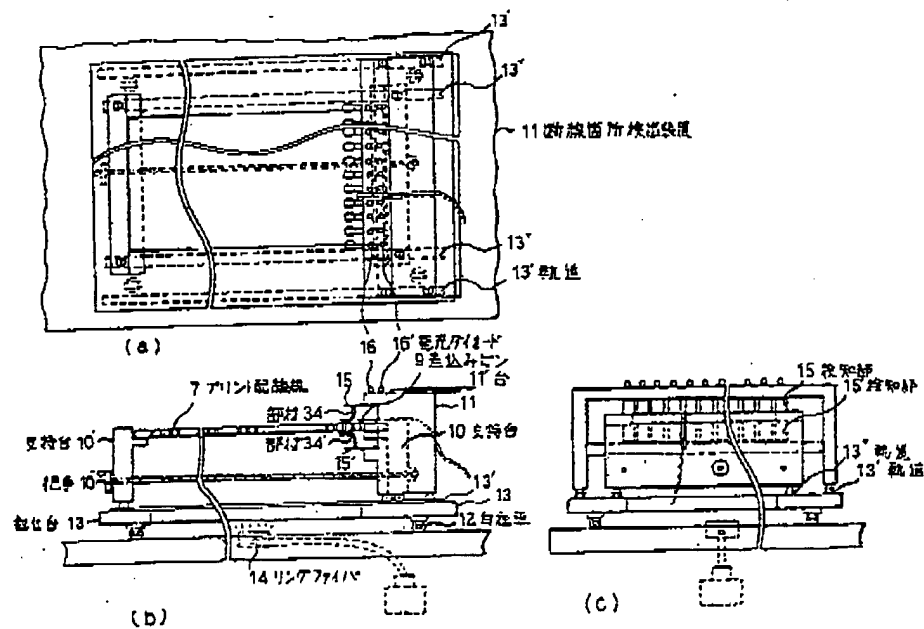
特開昭63-124948 (6)



第 2 図



第 6 図



第 3 図



特開昭63-124948 (7)

手 続 補 正 書 4 22  
昭和62年4月20日

特許庁長官 黒田 明 雄 殿

## 1. 事件の表示

昭和61年特許願第272574号

## 2. 発明の名称

プリント配線板欠陥箇所検出装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都渋谷区松寿2丁目20番4号

名 称 協栄産業株式会社

代表者 代表取締役 水谷 隆 司

## 4. 代理人

住 所 神奈川県川崎市多摩区瀬河原1632番地

ダイヤパレス登戸第2 407号

〒214 電話044(932)1451 (代)

氏 名 (7832) 井岡士 熊 谷 靖太郎

## 5. 補正の対象

~~発明の発明の名称~~ 明細書の発明の名称、特許請求の範囲、発明の詳細な説明及び図面の簡単な説明の欄

出装置」と訂正する。

(8) 同第8頁19行に「プリント配線板検査装置」とあるを「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

(9) 同第14頁第16行に「プリント配線板検査装置」とあるを「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

## 6. 補正の内容

(1) 本願特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

(2) ~~本願明細書の発明の名称~~ 本願明細書の発明の名称(第1頁第2行)「プリント配線板検査装置」を「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

(3) 本願明細書第2頁第5行に「プリント配線板検査装置」とあるを「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

(4) 同第2頁14行と15行の間に「発明が解決しようとする課題点」という“見出し”を加入する。

(5) 同第4頁第6行に「プリント配線板検査装置」とあるを「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

(6) 同第4頁第11行〜12行に「プリント配線板検査装置」とあるを「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

(7) 同第5頁10行に「プリント配線板検査装置」とあるを「プリント配線板欠陥箇所検出装置」と訂正する。

## 特許請求の範囲

(1) プリント配線板上のプリント配線に所定の電圧を印加する電源と、前記電圧の印加によってプリント配線の欠陥箇所から発生する熱の分布状態を撮像する赤外線カメラと、赤外線カメラによって撮像された熱の分布状態に基づいてプリント配線の欠陥箇所を所定の位置に位置決めするようにプリント配線板を移動させる移動装置と、該移動手段によって所定位置に位置決めされた欠陥箇所を拡大して表示する表示装置とを備えたことを特徴とするプリント配線板欠陥箇所検出装置。

(2) 前記赤外線カメラは、プリント配線板の欠陥箇所が短絡箇所であるときに該短絡箇所の発熱による熱の分布状態を撮像し、プリント配線板の欠陥箇所が断線箇所であるときに該断線箇所によって発生する電場の変化で作動する発光ダイオードの発光熱の分布状態を撮像することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載のプリント配線板欠陥箇所検出装置。